小規模水道「持続」への提案

―非常時含めた課題解決策―

中山間地域や離島をはじめとする小規模集落においても、安全な飲料水の確保は必要不可欠であるが、こうした集落に水を届ける小規模水道では維持管理や施設の更新、クリプトスポリジウムへの対応など課題が山積しており、対応に苦慮する水道事業体も少なくない。こうした中、清水合金製作所が開発したアクアレスキューは高性能な膜ろ過浄水処理を可搬可能なサイズにまとめたことで、活躍の幅を大きく広げ、小規模水道の持続に貢献する製品として採用が増えている。今回は同製品を採用した2事業体の声を紹介するとともに、同社幹部にアクアレスキューの強みをお聞きした。

事例①　長野県辰野町

膜ろ過で安心な水を確保

■ホタル舞う辰野町

辰野町は長野県中央部に位置し、一級河川天竜川に沿って南北に伸びる盆地（伊那谷）の北端にある町だ。

諏訪市や岡谷市、塩尻市等と隣接しているため、古くから県中央部の交通の要衝として発展してきた歴史を持っている。

また、山々に囲まれた自然豊かな特徴から、東日本随一の規模を持つホタルの名所「松尾峡」が有名であるため、全国的にも珍しいホタルの保護条例を制定しているなど、町を挙げたホタルの保護にも努めている。

水道事業については山間に市街地が点在していることから1上水道事業、7簡易水道事業のほか飲用供給施設など四つの小規模水道事業を有しており、このうち上水道事業は13配水系に分かれて、平成28年度末の計画給水人口は1万9100人、実績年間給水量は251万立方㍍となっている。

一方で簡易水道事業や小規模水道事業の中には地元が管理を担う施設があるが、高齢化等に伴う担い手不足から「維持管理を含めて町での管理をお願いできないか」という地元の声が強まってきていることを踏まえて、平成31年度末を目標に上水道事業への経営統合を進めているところだ。

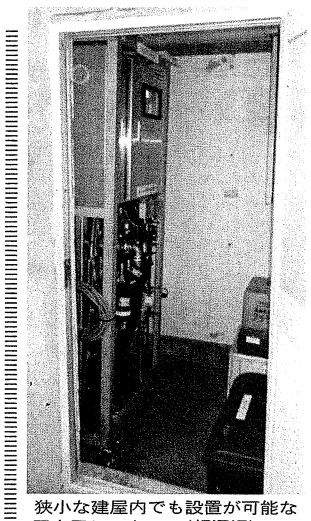
山田係長

■クリプトスポリジウム対策で採用

同町の中央部に位置する小横川地区には三つの小規模水道（下村飲料水供給施設、穴倉沢飲料水供給施設、相の沢簡易給水施設、給水人口計123人）があるが、このうちの下村飲料水供給施設では平成27年1月に実施した定期検査でクリプトスポリジウムが検出された。

そのため町では緊急措置として飲用制限を行うとともに、小横川地区の3施設間をつなぐ配水本管を活用し、穴倉沢飲料水供給施設から下村飲料水供給施設の配水区へ水融通する形で、応急復旧を図った。

27年度には本復旧に向けて、3施設を包括し小横川地区全体で対策を講じることを決定。地形条件等を踏まえ、3施設の中で標高が一番高い穴倉沢飲料水供給施設に清水合金製作所の可搬式小型膜ろ過装置「アクアレスキュー」を1台導入することとし、28年度に詳細設計と設備工事を実施した。



狭小な建屋内でも設置が可能なアクアレスキュー（飯沼沢）

山田隆・同町建設水道課上水道工務係長は「下村と同様に、穴倉沢と相の沢も湧水水源であることから、将来的なクリプトスポリジウムの発生を考慮して小横川地区全体の対策を検討した結果、膜ろ過で安全な水の浄水処理が可能で、給水人口に適した能力があるアクアレスキューを採用した」と経緯を述べた。

■設置中に他地区でもクリプトスポリジウムを検出

穴倉沢飲料水供給施設でアクアレスキューの設備工事を進めていた28年6月には、小横川地区の北に位置する下横川簡易水道でもクリプトスポリジウムが検出された。

下横川簡易水道は配水系が三つ（一ノ瀬地区、飯沼沢地区下飯沼地区）に分かれているが、クリプトスポリジウムを検出したのは、このうちの飯沼沢地区（給水人口68人）。町では応急対応として飲用制限を行うとともに、一ノ瀬地区から仮設配水管を接続することで応援給水を展開。一方で、一ノ瀬地区の浄水能力の関係から長期にわたる応援給水の継続が難しい状況にあったため、清水合金製作所に連絡を取り、アクアレスキューを仮設設置することを決定した。

山田係長は「小横川地域の3施設と違って、下横川は各配水系を結ぶ配水本管を敷設していなかったことから、長期的な水融通による本復旧が難しかった。穴倉沢での設置工事を進めている最中での検出だったこともあって清水合金製作所に相談したところ、相談の翌日には機器の仮設設置が完了したことから、町民へ安全な水をいち早く届けることを実現できた」と迅速な対応を振り返る。

その後、町では本復旧として28年度に詳細設計と設備工事を実施し、飯沼沢地区でもアクアレスキュー1台が稼働する形となっている。

■導入後のメリットと維持管理性能

穴倉沢飲料水供給施設と下横川簡易水道（飯沼沢地区）の2カ所で稼働しているアクアレスキューには運転の異常等を通知する監視装置が付けられている。

「課のパソコンから運転状況を確認できるが、特に異常等の通報もなく順調な運転を行っている。現場での日常的な巡視でも特に問題は発生していない（山田係長）」と評価する。

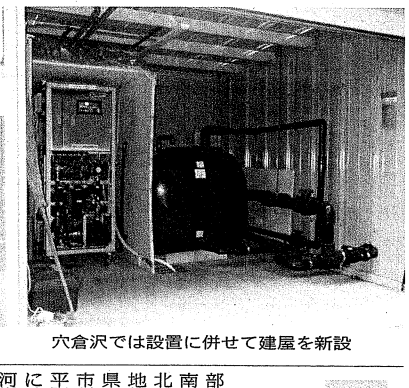
また、飯沼沢地区ではアクアレスキューの仮設置時において、源水（湧水）に降雨等の影響（濁り）が発生することが確認されていたことから、本復旧の際にはアクアレスキューにフィルターの自動洗浄機能を設けることで対応を図っている。

「仮設運転時の運転状況を考慮した対応を図ることで、本復旧後の維持管理作業が大幅に軽減できている。浄水方法が膜ろ過ということもあり、極めて安全な水を作れるという安心感と。全自動で稼働していることから、職員負担の軽減にも役立っている（山田係長）」とメリットを語る。

■今後の安定した水の持続に向けて

同町が平成26年3月に策定した「辰野町水道ビジョン」の中では、安全でおいしい水の実現に向けて「クリプトスポリジウム等対策指針におけるレベル3の水源については、適切な浄水処理を行う」ことが施策目標として明記されている。

これを踏まえて、山田係長は「アクアレスキューを導入した施設以外にも、町内にはクリプトスポリジウムの発生が懸念される施設が残っていることからも、今後も浄水方式の変更を含めた対策を検討するなど、計画的な対応を進めていきたい」と今後の方針を述べた。



穴倉沢では設置に併せて建屋を新設

聞く　アクアレスキューの強みとは

清水合金製作所
常務取締役技術本部長
橋岡　由男

―清水合金製作所の沿革は。

清水合金製作所は昭和22年に彦根市で創業し、70年を超える歴史を有する企業です。創業当初は銅合金鋳物の製造販売を中心に技術力を高め、32年には日本水道協会の登録を受けて水道用バルブの製造販売を開始し、56年にはドイツのボッツアンドロイター社と技術提携を行うことで、国内でいち早くソフトシール弁の生産販売に着手。現在では配水施設に使用される一般バルブから制御用バルブに至る製品の開発・製造・販売を担うメーカーとして成長を重ねてきました。

一方で、近年では新規事業として、小型膜ろ過浄水装置「アクアシリーズ」の開発・製造・販売・メンテナンスを担っています。同シリーズのうち、据置型の小型膜ろ過装置「アクアMF－R」や可搬式小型膜ろ過装置「アクアレスキュー」は平成28年度末時点で全国100台以上の稼働実績があり、災害からの早期復旧や小規模水道事業体における施設更新、クリプトスポリジウム対策として幅広い用途で評価をいただいている製品となっています。

―アクアレスキューの概要についてより詳しくご説明を。

「アクアレスキュー」は地震や台風、大雨に起因した原水濁度上昇や既存浄水処理施設の破損等で安全な水の安定供給が難しくなった現場を想定し、早期復旧に向けた代替手法として開発した可搬式の小型膜ろ過浄水装置です。

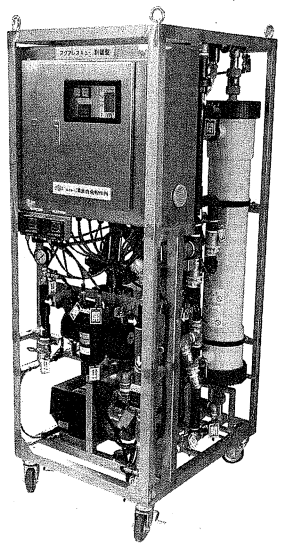
平成16年に発生した新潟県中越地震の際には、試作段階だったアクアレスキューを現地の避難所に持ち込み、応急給水活動の一貫として活用したことや、その後の大地震をはじめとする災害支援や仮復旧・本復旧での稼働を通じて、被災現場のニーズを満たす製品として、現在も常に改良を重ねています。

アクアレスキューの造水能力は日量50立方㍍で、一般家庭向け家電などで多く使用されているAC100V電源で稼働することができます。原水水質に応じて除マンガンユニットや活性炭ユニットといったオプションを追加装備することも可能なため、さまざまな現場条件に対応ができます。加えて、本体重量は175㌔㌘ですが、底部に小型化した「アクアレスキュー・ライト」のほか、据置型で施設基準に適合した「アクアMF」、高濁度原水に対応する「アクアUF」、紫外線処理が可能な「アクアUV」といった幅広い製品群を揃えており、お客さまのニーズや被災現場の状況に最適な提案が可能となっています。

災害時リスク分散に貢献

1台で日量50立方㍍の造水量力があるため、平常時には複数台を並列運転させて、非常時には1台を被害の大きい地区に搬入して使用するといった利用方法も可能となることから、来るべき災害リスクに備えて、幅広い役割が期待できる分割可能な浄水場といっても過言ではありません。

一方で、アクアシリーズのラインナップには、アクアレスキューをさらにキャスターを備えることで、狭小な現場への搬入や設置に際しての移動が楽に行えるなど、高い施工性も実現。維持管理面でも、電話回線を用いた異常通報や膜ろ過で使用するMF膜の自動洗浄機能を備えているため、事業体職員の負担軽減にも資するものとなっています。



可搬式小型膜ろ過装置「アクアレスキュー」

災害支援において求められることは、各製品の耐久性や性能というハード面はもちろん、情報の早期収集や被災地の条件に適した的確な提案を行うといったソフト面での対応がより重要性を増すと考えています。

そのため当社では、ハード・ソフトの両面から基盤強化を図っていますが、ソフト面での取組みの一例として、アクアレスキューの導入方法にレンタル方式を追加し、「本格的な復旧までの期間をつなぐ仮設浄水装置としてより迅速で安全な水を届ける」ために、彦根市の本社工場で常時、複数台の出荷体制を構築しています。

また、アクアレスキューの開発・設計・営業を担当する当社の担当社員は、組み立てからメンテナンスまでを一貫して作業できるノウハウを有しており、被災現場への搬入から稼働に向けた準備、急な原水濁度上昇に伴うメンテナンス、オプション装備の追加といった判断をその場でできる人材を築いています。

―最後に、安全・安心で安定的な水の供給の持続に貢献する民間企業としての意気込みを。

今後発生しうる大規模災害での被災に備えて、当社では企業BCP（業務継続計画）の観点から「メーカーとして製品の供給体制を重視」しています。

このうち、生産ラインでは事業体ごとに仕様が異なるバルブであっても、1個づくりを目標とするNPS生産方式を基に、必要なバルブを迅速に現場に届ける体制を整えているほか、先ほど紹介したソフト面での取組みを組み合わせることで、ハード面の強みをより一層発展させるよう、技術力の蓄積と研鑽に努めていく所存です。

そのためにも当社はこれまでの積み重ねを生かしつつ、今後の災害においても被災地への支援を可能な範囲で継続するとともに、被災地に納品していた製品の検証や独自調査を重ね、将来起こりうる巨大災害においても安全で安心な水の安定的な供給に資する製品の開発を目指していくほか、ユーザー目線に立った役立つ製品で、水道事業体の持続に貢献していきたいと考えています。

―ありがとうございました。

事例②　栃木県佐野市

危機管理体制強化で採用

■都市と自然が融合する佐野市

佐野市は栃木県の南西部に位置し、東に栃木市、南に館林市、西に足利市、北は1100㍍級の山岳地帯を経て鹿沼市、群馬県みどり市と隣接する都市だ。市の南部には関東平野が広がるほか、北部には南部に向けて三つの河川が流れることで、三つの沢に地域が分かれており、自然に富んでいる地形となっている。また、東京中心部から70㌔㍍圏内に位置しているため道路交通の要衝として発展しており、市南部には大型商業施設が進出するなど都市機能も充実している。平成17年2月には旧佐野市、旧田沼町、旧葛生町が合併して現在の佐野市が誕生しており、面積は356・04立方㌔㍍となっている。

水道事業については、旧佐野市の全域が上水道事業、旧田沼町は上水道事業と七つの簡易水道事業、旧葛生町は上水道事業と二つの簡易水道事業をそれぞれ有していたが、合併後には各上水道事業を佐野市の上水道事業として統合したほか、28年度末には簡易水道事業の全てを上水道事業に経営統合している。一方で、市の最北部の一部地区は水道未普及地域があることから、28年度の水道普及率は98・55%。計画給水人口は1万8280人、1日最大配水量は5万235立方㍍で、年間総配水量は1669万991立方㍍となっている。

大澤課長

■非常時体制の強化に向けたアクアレスキューの採用

同市の水源は全て地下水であり、日本名水百選にも選ばれた出流原弁天池湧水も有しているなど良好な水質が特徴でもある。市ではこうした水源を生かした水道水のおいしさを市民らに伝えることを目的に、ボトルドウォーター「SANOSUI（さのすい）」を製作するなど水道事業のPRにも力を入れており、「各種イベントで実施している利き水などを通じて、佐野市の水道水はおいしいとの声を水道利用者から多くいただいていて、浅井戸から指標菌が検出された場所があったことを踏まえて、現在2浄水場で紫外線照射装置を用いた水処理を行うことで対応を図っている。

こうした中、同市水道局では大規模地震や自然災害などの被災時においても、安全でおいしい水を安定的に供給できる体制を強化することを目的として、今年度、アクアレスキュー（日量50立方㍍）を1台採用した。

採用について大澤課長は「本局では以前から、被災時における応急給水体制の幅を広げる観点から小型浄水装置を配備していたが、当該装置の老朽化が進行していたことや近年の多様化する災害などを踏まえて、より浄水能力が高く、装置の操作性も簡単な小型浄水装置を探していた。そうした中、清水合金製作所の営業担当者からアクアレスキューの紹介を受け、市内部で検討を進めた結果、採用に至った」と経緯を振り返った。

■訓練通じて局職員の操作方法徹底へ

現在、アクアレスキューは水道局に位置する野上中浄水場内において、非常時に持ち出し可能な状態で倉庫保管を行っている。今後は新年度すぐに新規着任の職員を含めた局内職員を対象にアクアレスキューの使用訓練を行うほか、毎年8月頃に実施している局内応急給水訓練でも使用訓練を行う予定としている。

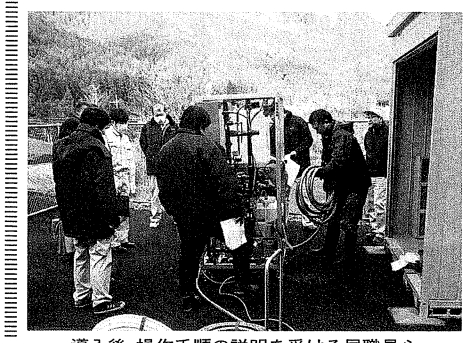
8月の応急給水訓練ではアクアレスキューを実際に他の現場に持ち出すことを想定しており、被災時における早期の給水体制の確保に向けて、より実践的な訓練から局職員へのノウハウ定着を狙っている。大澤課長は「可搬可能な構造だからこそ、災害時において局職員の誰もが機器を使用できるように日頃から訓練しておくことが重要と考えている。今後も定期的に使用訓練を重ねることで、操作方法を定着させ、素早い応急給水体制の確保に努めたい」と今後の運用に言及した。

■非常時含めた今後の安定給水に向けた方向性

佐野市では平常時からの安定給水の持続に向けた取組みとして、平成30年度にかけて堀米配水池の更新工事を進めるなど、老朽化した施設の更新・耐震化を計画的に進めているほか、管路施設の更新についても随時対応を図っている。

一方で、非常時を考慮した安定給水に向けた対応としては、アクアレスキューによる応急給水体制の充実などを柱としながら、安全でおいしい水の安定的な供給の持続を目指していく方針だ。大澤課長は「地震等の災害が発生しないことが一番良いことだが、市民に欠かすことのできないライフラインとして局が災害リスクに備えることは大切。また、アクアレスキューは給水エリアを問わず浄水処理が可能な可搬式であることから、災害時のアクアレスキュー活用の幅も広がり、より早期の復旧に資することができると考えている」と語った。

定期訓練通じ操作定着へ



導入後、操作手順の説明を受ける局職員ら

トピックス　支援事業採択で普及拡大を促進

清水合金製作所が開発、製造、販売を行う可搬式小型膜ろ過装置「アクアレスキュー」が、平成28年度から29年度にかけて、経済産業省近畿経済産業局が公募した「地域中核企業創出・支援事業」に採択され、ビジネスマッチングに係る会議や展示会出展費等に関する支援を受けて普及拡大を図っている。

同事業は、地域を牽引する地域中核企業を創出し、ビジネスマッチング等の支援を行うことで成長を促すとともに地域経済の活性化や地域産業の裾野拡大を目指すもの。これに清水合金製作所は公益財団法人新産業創造研究機構（牧村実理事長、NIRO）と共同提案体として申請を行い、28年度と29年度の2期連続で採択を受けている。

28年度の採択案件は「競争力・技術力を有する膜浄水システムの開発・製造・販売を目的としたネットワーク構築事業」。

非常時における被災事業体の早期復旧や可搬式であることを生かした使用用途の拡大が期待されるアクアレスキューをより普及させるため、需要者とのマッチング手法の検討などをNIROと共に実施してきた。

また、今年度には「国内およびインドネシア市場における地域中核企業の新規膜浄水システムのビジネス開拓支援事業」を提案し、採択を受けている。

この提案では関西圏に拠点を置く民間企業2者と共に、展示会への参加やNIROのネットワークを活用した公官庁への営業活動を積極的に展開。アクアレスキューの知名度向上や、同社の営業ネットワークにとらわれない幅広い情報網を活用しつつ、普及展開を図っている。

なお、経済産業省近畿経済産業局では、30年度も地域中核企業創出・支援事業に関する公募を実施中であり、清水合金製作所とNIROも引き続き共同提案を提出していることから、今後の取組みの拡大に期待が高まる。